

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keberhasilan dalam melaksanakan pembelajaran tergantung pada ketepatan pengajar dalam memilih model pembelajaran (Sanjaya, 2009: 196). Salah satu model pembelajaran yang membuat peserta didik terlibat aktif dalam proses penyelidikan ilmiah dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik adalah model inkuiri terbimbing (Damayanti, dkk: 2013: 59).

Pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing didominasi oleh serangkaian kegiatan menemukan sendiri ilmu pengetahuan sehingga diperlukan perangkat lembar kerja (LK) sebagai penuntun peserta didik dalam menemukan suatu masalah dalam proses pembelajaran (Lestari, dkk: 2015: 1-2). Lembar kerja memuat ringkasan materi yang membantu dan mempermudah peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran (Arafah, 2012: 76). Lembar kerja juga berisi langkah-langkah yang menuntun peserta didik dalam mengelola pola pikir secara terarah, sehingga peserta didik diharapkan dapat belajar mandiri, memahami, dan menjalankan sesuatu secara tertulis (Majid, 2008: 177).

Wahyuningsih (2014: 94) menyatakan bahwa pengembangan lembar kerja IPA berbasis inkuiri terbimbing dapat dilanjutkan pada tahap uji coba dengan perolehan nilai angket respon peserta didik “sangat baik”. Lembar kerja dapat disusun dan dikembangkan sesuai dengan kondisi pembelajaran yang akan dihadapi (Widjayanti, 2008: 41). Lembar kerja yang baik memiliki beberapa syarat, di antaranya (1) syarat didaktik yang mengatur tentang penggunaan lembar kerja bersifat universal, (2) syarat konstruksi yang berhubungan dengan kalimat yang tersusun dan jelas, (3) syarat teknis, yaitu menekankan pada penampilan lembar kerja (Rohaeti, dkk, 2009: 190). Menurut Suyanto (2009: 12) sistematika lembar kerja yang baik terdiri dari judul, tujuan, wacana pendahuluan, wacana utama, kegiatan pra laboratorium,

dan kegiatan laboratorium. Lembar kerja sangat diperlukan dalam praktikum materi biologi.

Biologi berkaitan dengan mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga pembelajaran biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep dan prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu penemuan (Hamidah, 2016: 50). Biologi merupakan ilmu sains yang terbagi menjadi beberapa cabang ilmu, salah satunya bioteknologi yang juga memerlukan lembar kerja untuk melaksanakan kegiatan praktikum.

Bioteknologi berperan penting dalam meningkatkan produktivitas pangan, terutama pengolahan produk hasil pertanian untuk meningkatkan nilai nutrisi, daya simpan, dan harga jual (Pramashinta: 2014: 2). Menurut Habibi dan Najafi (2006: 22), bioteknologi pangan didefinisikan sebagai aplikasi teknik biologis untuk hasil tanaman pangan, hewan, dan mikroorganisme dengan tujuan meningkatkan sifat, kualitas, keamanan, dan kemudahan dalam pemrosesan dan produksi makanan. Hal ini termasuk proses produksi makanan tradisional seperti roti, asinan atau acar, keju, dan nata yang memanfaatkan teknologi fermentasi (Uzogara, 2000: 180).

Proses fermentasi digunakan untuk meningkatkan daya simpan hasil pertanian seperti susu, sayuran, dan daging yang menggunakan kontrol dengan kultur starter terstandarisasi serta kondisi fermentasi yang sama (temperatur rendah) (Pramashinta, 2014: 3). Fermentasi merupakan cara tradisional yang dapat dikembangkan menjadi proses yang lebih besar dan membawa rasa yang unik dan bermanfaat bagi konsumen, contohnya adalah produksi kefir (Dobson, dkk: 2011: 57).

Fermentasi susu dengan bakteri asam laktat dan khamir (ragi) yang hidup bersama-sama dan saling menguntungkan menghasilkan kefir yang mempunyai rasa yang spesifik. Kefir sangat bermanfaat bagi tubuh untuk memperoleh nilai nutrisi yang baik, selain itu memberikan manfaat kesehatan yaitu bermanfaat bagi pencernaan karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Zakaria, 2009: 26), selama pembuatan kefir berlangsung dihasilkan *whey* berbentuk cairan bening. Kurniati, dkk (2016: 453-461)

menjelaskan bahwa *whey* kefir mengandung karbohidrat, protein, dan serat. Kandungan tersebut bermanfaat bagi *Acetobacter xylinum* untuk membuat selulosa, seperti dikemukakan oleh Pratomo, dkk (2011: 180) nata terbentuk akibat aktivitas bakteri dengan memanfaatkan unsur N, H, O, dan C. Produksi nata yang berlebih dapat dijadikan produk lain, salah satunya yaitu *edible film*.

Edible film merupakan jenis kemasan primer dan sekunder bersifat dapat dimakan, alami, non toksik, dan sangat praktis yang merupakan hasil proses lanjutan dari bioteknologi konvensional (Harianingsih, 2016: 2). Industri pengemasan saat ini didominasi oleh bahan pengemas berbahan dasar plastik, sebagian besar plastik ini menyebabkan polusi lingkungan yang tidak dapat terdegradasi secara biologi, dan pengolahan ulang cukup mahal (Emad, dkk, 2007: 462). Selain itu, penggunaan plastik setiap tahunnya juga mengalami peningkatan terutama digunakan sebagai pembungkus makanan maupun non makanan (Pratomo, 2011: 173). Oleh karena itu, diperlukan pembungkus yang ramah lingkungan, *biodegradable*, dan dapat dimakan. Rodrigues, dkk, (2006; 842) menyebutkan bahwa salah satu produk pangan berbahan baku air kelapa yang tergolong *food dessert* yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku *edible film* yaitu nata *de coco* karena seratnya tergolong selulosa. Serat selulosa yang terbentuk merupakan dari hasil metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum* yang dapat memecah gula untuk mensintesa selulosa ekstraseluler. Selulosa yang terbentuk berupa benang-benang yang bersama-sama dengan polisakarida berlendir membentuk suatu jalinan yang terus menebal menjadi lapisan nata. Bioselulosa merupakan bahan yang sangat unik karena selulosa yang dihasilkan bebas lignin, memiliki sifat mekanis tinggi dan tidak merusak lingkungan (*biodegradable*) sehingga dapat menggantikan polimer sintetik yang saat ini banyak digunakan, baik dalam industri pangan maupun non pangan. Menurut (Suliastini, 2011: 15), dengan karakteristik yang sama yaitu mengandung selulosa dan polisakarida, maka nata *de whey* kefir dapat dijadikan bahan untuk membuat *edible film*.

Studi pendahuluan kepada 36 responden mahasiswa yang telah melaksanakan praktikum fermentasi sepakat bahwa *whey* kefir dapat dijadikan bahan varian produk lainnya, di antaranya pembuatan nata dan *edible film*. Dalam melaksanakan praktikum pembuatan *edible film* diperlukan lembar kerja untuk membantu pelaksanaan praktikum. Berdasarkan kajian pendahuluan, mayoritas mahasiswa mengalami kendala dalam memahami langkah kerja, sehingga perlu dicari solusi agar mahasiswa mudah dalam memahami langkah kerja. Salah satunya yaitu dengan melibatkannya dalam merancang percobaan. Selain itu, diperlukan adanya fasilitator dalam melaksanakan praktikum agar pelaksanaannya lebih terarah. Sehingga lembar kerja pembuatan *edible film* perlu dikembangkan untuk memberikan arahan dalam pelaksanaan praktikum. Zehra dan Nermin (2009: 35) mengemukakan bahwa inkuiri terbimbing mampu meningkatkan keterampilan proses siswa.

Berdasarkan pemikiran di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul “PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA PEMBUATAN *EDIBLE FILM* NATA *DE WHEY* KEFIR”

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengembangan lembar kerja berbasis model inkuiri terbimbing pada pembuatan *edible film* nata *de whey* kefir?
2. Bagaimana hasil uji validasi lembar kerja berbasis model inkuiri terbimbing pada pembuatan *edible film* nata *de whey* kefir?
3. Bagaimana karakteristik *edible film* nata *de whey* kefir produk hasil uji coba praktikum?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan hasil pengembangan lembar kerja berbasis model inkuiri terbimbing pada pembuatan *edible film* nata *de whey* kefir

2. Untuk mendeskripsikan hasil uji validasi lembar kerja berbasis model inkuiri terbimbing pada pembuatan *edible film* nata *de whey* kefir
3. Untuk menganalisis hasil karakteristik *edible film* nata *de whey* kefir produk hasil uji coba praktikum

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Bagi Mahasiswa

Menambah pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam menyusun lembar kerja pada pembuatan *edible film* nata *de whey* kefir. Adanya lembar kerja berbasis model inkuiri terbimbing diharapkan mampu memudahkan dalam melaksanakan praktikum bioteknologi konvensional pada pembuatan *edible film* nata *de whey* kefir.

2. Bagi Dosen Biologi

Produk penelitian ini berupa lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada pembuatan *edible film* dari nata *de whey* kefir sehingga dapat dimanfaatkan untuk media pembelajaran pada praktikum Bioteknologi,

E. Kerangka Pemikiran

Biologi melibatkan proses sains yang meliputi observasi, identifikasi masalah, perumusan hipotesis, melakukan eksperimen, pencatatan dan pengolahan data, pengujian kebenaran, serta menarik kesimpulan (Carin dan Sund, 1989: 124). Salah satu pembelajaran biologi yang memerlukan proses sains adalah Bioteknologi.

Bioteknologi merupakan penerapan ilmu makhluk hidup dengan memanfaatkan makhluk hidup untuk menghasilkan produk melalui proses biologi (Wahyono, 2001: 12), yang dinamakan fermentasi. Pembelajaran bioteknologi memerlukan praktikum agar peserta didik dapat lebih mudah memahami dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, peserta didik memerlukan lembar kerja agar pelaksanaan praktikum lebih terarah. Lembar kerja dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam membuat perencanaan, komunikasi, penyelesaian masalah, dan

keputusan (Sani, 2013: 173). Hasil penelitian Afrida, dkk (2015: 104-105) menunjukkan bahwa peserta didik lebih senang dengan pembelajaran menggunakan LK inkuiri terbimbing, lebih menarik dan membantu dalam memahami konsep materi. LK dapat digunakan sebagai panduan praktikum *edible film*.

Edible film berperan sebagai lapisan yang dapat didegradasi oleh bakteri dan terbuat dari sumber daya yang dapat diperbaharui. Selain itu *edible film* memberikan perlindungan dengan mengurangi transmisi uap air, aroma, dan lemak pada bahan pangan yang dikemas (Pratomo dan Rohaeti, 2011: 9).

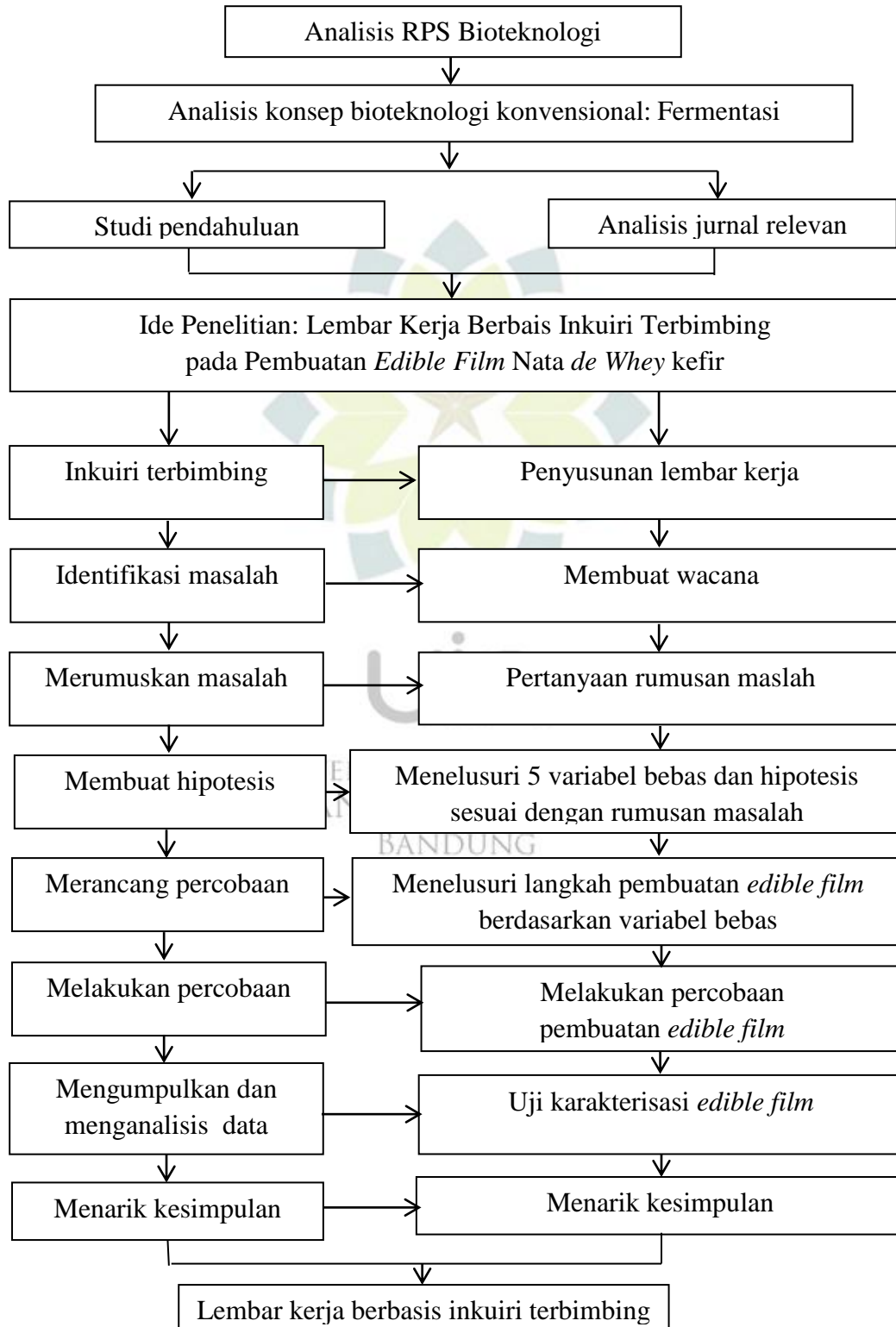
Edible film dapat dibuat dari *whey* yang terlebih dahulu dijadikan nata. Nata merupakan serat selulosa hasil metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum* yang mempunyai aktivitas dapat memecah gula untuk mensintesa selulosa ekstraseluler, nata mengapung di bagian atas permukaan medium fermentasi. Selulosa nata memiliki beberapa keunggulan, yaitu memiliki sifat fisik mekanik yang tinggi, dan kemurniannya lebih unggul dibandingkan selulosa kayu (Masaoka dkk, 1993: 18-22).

Tiga komponen penyusun dasar *edible film* yaitu hidroklorid, lipid, dan komposit (Jacoeb, dkk, 2014: 14). *Edible film* yang terbuat dari bahan hidrokoloid memberikan karakteristik yang baik, dan menghasilkan *film* yang lebih kuat (Kusumawati dan Putri, 2013: 97).

Penggunaan bahan tunggal pada *edible film* memiliki kekurangan diantaranya adalah sifat rapuh dan kaku, hal ini dapat diatasi dengan menambahkan *plasticizer* (Huri dan Nisa, 2014: 30). Gliserol merupakan salah satu *plasticizer* yang untuk dapat ditambahkan dalam pembuatan *edible film*, Girindra dikutip oleh Salsabila (2017: 3) menyatakan bahwa gliserol tidak beracun dan mudah dicerna, sebagai pembungkus makanan yang dapat memberikan kelenturan dan kekerasan pembungkus. *Edible film* yang dibuat pada penelitian ini tidak menggunakan gliserol, namun dengan bahan *plasticizer* lainnya yaitu CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*). CMC mampu menyerap air yang terkandung dalam udara dimana banyaknya air yang terserap dan laju penyerapannya bergantung pada jumlah kadar air yang

terkandung dalam larutan CMC serta kelembaban dan temperatur di sekitarnya (Netty, 2010: 78-84).

Secara umum kerangka berpikir mengenai pengembangan lembar kerja dapat dilihat pada Gambar 1.1 Kerangka Berpikir.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penyusunan skripsi ini didukung dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya, yang dijelaskan di bawah ini.

Pembelajaran bioteknologi tidak hanya menuntut peserta didik untuk menguasai konsep, namun harus menguasai keterampilan melalui proses penemuan (Ambasari, 2013: 93). Lembar kerja berperan sebagai bahan ajar yang membantu mengaktifkan peserta didik (Prastowo, 2011: 16).

Setiawan dan Astuti (2013: 91) mengembangkan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing mampu meningkatkan keterampilan peserta didik. Hakim, dkk (2018: 47) menyatakan bahwa hasil penelitian pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing direspon baik oleh peserta didik dengan skor 85-100 yang dikategorikan sangat baik.

Mulyani (2017: 2) menjelaskan bahwa LK berbasis inkuiri terbimbing sangat efektif serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa. Berikutnya Sulisyowarni (2016: 62) mengemukakan bahwa pembelajaran menggunakan LK inkuiri terbimbing sangat efektif namun memiliki keterbatasan karena waktu yang tidak cukup.

Damayanti, dkk (2013: 58) mengungkapkan bahwa hasil penelitian pengembangan terhadap LK inkuiri terbimbing mendapatkan kriteria sangat baik dan layak digunakan serta mendapatkan respon yang baik dari pengguna lembar kerja. Didukung dengan hasil penelitian Wulandari, dkk (2017: 59) menunjukkan bahwa aspek sikap dan keterampilan proses sains peserta didik mencapai 100 sedangkan aspek pengetahuan mencapai 84,85%. Senada dengan Rahmi, dkk (2014: 180) bahwa keterampilan proses peserta didik secara keseluruhan 76,19% yang dikategorikan terampil.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka diharapkan lembar kerja yang dikembangkan memiliki nilai positif dan direspon baik oleh mahasiswa.